

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-127177

(43)公開日 平成5年(1993)5月25日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/1339	5 0 5	7724-2K		
1/1341		7724-2K		

審査請求 未請求 請求項の数4(全 4 頁)

(21)出願番号	特願平3-291820	(71)出願人	000005223 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
(22)出願日	平成3年(1991)11月8日	(72)発明者	西嶋 啓 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内
		(74)代理人	弁理士 井桁 貞一

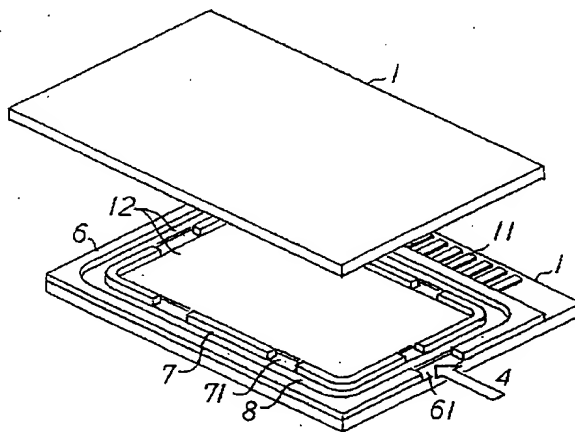
(54)【発明の名称】 液晶表示素子のシール構造

(57)【要約】

【目的】 液晶表示素子において所定の間隙を介して対向せしめた2枚のガラス基板の周縁部を封止するシールに関し、配向膜を損傷することなく短時間で液晶を注入できるシール構造の提供を目的とする。

【構成】 少なくとも1個の開口部61を有しガラス基板1の外周に沿って形成されてなる外部シール6と、複数の開口部71を有し外部シール6の内側に形成されてなる内部シール7との間に液晶流路8を形成し、外部シール6の開口部61と液晶流路8および内部シール7の開口部71を介して内部シール7の内側に液晶4を注入するように構成する。

本発明になるシール構造を示す斜視図



【特許請求の範囲】

【請求項1】 液晶表示素子において所定の間隙を介して対向せしめた2枚のガラス基板の周縁部を封止するシールであって、

少なくとも1個の開口部(61)を有しガラス基板(1)の外周に沿って形成されてなる外部シール(6)と、複数の開口部(71)を有し該外部シール(6)の内側に形成されてなる内部シール(7)との間に液晶流路(8)を形成し、該外部シール(6)の開口部(61)と該液晶流路(8)および該内部シール(7)の開口部(71)を介して該内部シール(7)の内側に、液晶(4)を注入するよう構成してなることを特徴とする液晶表示素子のシール構造。

【請求項2】 液晶表示素子において所定の間隙を介して対向せしめた2枚のガラス基板の周縁部を封止するシールであって、

少なくとも1個の開口部(61)を有しガラス基板(1)の外周に沿って形成されてなる外部シール(6)と、該開口部(61)を塞ぐように該外部シール(6)の内側に形成されてなる内部シール(9)との間に液晶流路(8)を形成し、該外部シール(6)の開口部(61)と該液晶流路(8)を介して該内部シール(9)の内側に、液晶(4)を注入するよう構成してなることを特徴とする液晶表示素子のシール構造。

【請求項3】 請求項1に記載された内部シール(7)の開口部(71)が外部シール(6)の開口部(61)に近いほど幅が狭く、外部シール(6)の開口部(61)から離れるほど幅が広いことを特徴とする液晶表示素子のシール構造。

【請求項4】 請求項1または2に記載されたガラス基板(1)が少なくとも液晶(4)と接触する壁面に配向膜(12)が被着されてなることを特徴とする液晶表示素子のシール構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は液晶表示素子において所定の間隙を介して対向せしめた2枚のガラス基板の周縁部を封止するシールに関する。

【0002】 近年、目覚ましい普及に伴って液晶表示素子の低価格化が要求され歩留りの向上と製作時間の短縮が望まれている。しかるに液晶注入工程において液晶の流速を速め注入時間を短縮すると配向膜が損傷される場合がある。そこで配向膜を損傷することなく液晶を短時間で注入できるシール構造の開発が要望されている。

【0003】

【従来の技術】 図3は従来のシール構造の一例を示す斜視図、図4は液晶注入方法の一例を示す側断面図である。

【0004】 図3においてツイストネマチック型の液晶表示素子は通常所定の間隙を介して対向せしめた2枚のガラス基板1を有し、それぞれのガラス基板1は内側に複数の透明電極11と透明電極11を覆うように形成された

配向膜12を具えている。

【0005】 従来の液晶表示素子では2枚のガラス基板1を所定の間隔で対向せしめると共に周縁部を封止する手段として、例えばガラスファイバ等からなるスペーサ材が混入された樹脂を印刷しガラス基板1の外周にシール2を形成している。

【0006】 なお、ポリイミド樹脂等からなり一方向にラビングすることによって配向性が付与されている前記配向膜12は、ガラス基板1とシール2の密着性を高めガラス基板1の間隔を高精度化するためシール2で囲まれた領域内に形成されている。

【0007】 シール2は1個乃至2個の開口部21を具えておりシール2を介して2枚のガラス基板1を接合しセルを形成した後、ガラス基板1とシール2によって囲まれた空間に開口部21を通して矢印で示す如く液晶を注入し開口部21を封止する。

【0008】 前記シール2を介して2枚のガラス基板1を接合したセル3に液晶4を注入する装置は図4(a)に示す如く、隔壁51によって囲まれた内部空間に開口部21を下にしてセル3を取り付ける注入治具52および治具支持枠53と、注入治具52の下に配設され液晶4が貯留された液晶皿54を上下動させるテーブル55を具えている。

【0009】 セル3の内部に液晶を注入するに際し図4(a)に示す如く液晶皿54を降下させた状態で、セル3を取り付けた注入治具52を治具支持枠53の所定の位置に載置し、図示省略された真空ポンプを作動させて隔壁51の内部を真空状態にする。隔壁51の内部を真空状態にすることによって当然セル3の内部も真空状態になる。

【0010】 次いで図4(b)に示す如く液晶皿54を上昇させてセル3の開口部21を液晶4に浸漬すると共に、隔壁51内に気体を送り込んで内部空間の圧力を所定のレベルまで上昇させる。隔壁51内の圧力を上昇させることによって液晶4は加圧され開口部21を通してセル3の内部に注入される。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、従来のシール構造は液晶を注入する際に開口部近傍における液晶の流速が速く開口部から離れるほど流速が遅くなる。その結果、液晶の注入時間を短縮するために隔壁内の圧力を高くし液晶の流速を更に速くすると、開口部近傍における液晶と配向膜の摩擦が増大し配向膜が損傷されるという問題があった。

【0012】 本発明の目的は配向膜を損傷することなく短時間で液晶を注入できるシール構造を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】 図1は本発明になるシール構造を示す斜視図である。なお全図を通し同じ対象物は同一記号で表している。

【0014】 上記課題は液晶表示素子において所定の間

隙を介して対向せしめた2枚のガラス基板の周縁部を封止するシールであって、少なくとも1個の開口部61を有しガラス基板1の外周に沿って形成されてなる外部シール6と、複数の開口部71を有し外部シール6の内側に形成されてなる内部シール7との間に液晶流路8を形成し、外部シール6の開口部61と液晶流路8および内部シール7の開口部71を介して内部シール7の内側に、液晶4を注入するよう構成してなる本発明の液晶表示素子のシール構造によって達成される。

【0015】

【作用】図1において少なくとも1個の開口部を有しガラス基板の外周に沿って形成されてなる外部シールと、複数の開口部を有し外部シールの内側に形成されてなる内部シールとの間に液晶流路を形成し、外部シールの開口部と液晶流路および内部シールの開口部を介して内部シールの内側に液晶を注入することによって、例えば注入時間の短縮を図るため外部シールの開口部を通して注入される液晶の流速を更に速くしても、内部シールの内側には内部シールに設けられた複数の開口部を通して注入され液晶の流速は大幅に低下する。即ち、配向膜を損傷することなく短時間で液晶を注入できるシール構造を実現することができる。

【0016】

【実施例】以下添付図により本発明の実施例について詳細に説明する。なお図2は本発明になるシール構造の他の実施例を示す斜視図である。

【0017】図1において本発明になる液晶表示素子は2枚のガラス基板1を所定の間隔で対向せしめ且つ周縁部を封止するため、例えばガラスファイバ等からなるスペーサ材が混入された樹脂を印刷し外部シール6と内部シール7を形成している。

【0018】ガラス基板1の一辺に沿って1個乃至2個の開口部61を有する外部シール6はガラス基板1の外周に沿って形成されており、複数の開口部71を有し外部シール6の内側に形成されてなる内部シール7との間に液晶流路8が形成されている。

【0019】一方向にラビングすることによって配向性が付与されてなる配向膜12はガラス基板1の間隔を高精度化し、ガラス基板1と外部シール6および内部シール7との密着性を高めるため内部シール7で囲まれた領域内に形成されている。

【0020】外部シール6および内部シール7を介して2枚のガラス基板1を接合しセルを形成した後矢印で示す如く、外部シール6の開口部61と液晶流路8および内部シール7の開口部71を介して内部シール7の内側に液晶4を注入する。

【0021】内部シール7に設けられた開口部71の幅は均一でなく開口部61に近いほど狭く開口部61から離れるほど広い。即ち、開口部61に近いほど開口部71における流路抵抗が大きく内部シール7の内側に流入する液晶4

の流速はほぼ均一化される。

【0022】また本発明になるシール構造の他の実施例は図2に示す如く内部シール7の代わりに内部シール9が形成され、外部シール6と開口部61を塞ぐように外部シール6の内側に設けられた内部シール9との間に液晶流路8が形成されている。

【0023】外部シール6および内部シール9を介して2枚のガラス基板1を接合してセルを形成した後、矢印で示す如く開口部61と液晶流路8を介して内部シール9の内側に液晶4を注入する。開口部61から流入した液晶4は内部シール9によって分割され内部シール9の内側に流入する際の流速が低下する。

【0024】なお、ガラス基板1の間を流れる液晶4の流動性は配向膜12が無い場合よりも有る場合の方が優れている。そこで本発明の実施例では内部シールの内側の他にガラス基板1の液晶流路8を構成する領域にも配向膜12が被着されている。

【0025】本発明の実施例では内部シール7、9をガラス基板1上に直接形成しているが間に配向膜12を介在させても良い。ただし、その場合は外部シール形成用と内部シール形成用とで樹脂に混入するスペーサ材の大きさを変える必要がある。

【0026】このように少なくとも1個の開口部を有しガラス基板の外周に沿って形成されてなる外部シールと、開口部から流入する液晶を分割するよう外部シールの内側に設けられた内部シールとの間に液晶流路を形成し、少なくとも外部シールの開口部と液晶流路を介して内部シールの内側に液晶を注入することによって、例えば注入時間の短縮を図るため外部シールの開口部を通して注入される液晶の流速を更に速くしても、内部シールの内側には内部シールに設けられた複数の開口部を通して注入され液晶の流速は大幅に低下する。即ち、配向膜を損傷することなく短時間で液晶を注入できるシール構造を実現することができる。

【0027】

【発明の効果】上述の如く本発明によれば配向膜を損傷することなく短時間で液晶を注入できるシール構造を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明になるシール構造を示す斜視図である。

【図2】 本発明になるシール構造の他の実施例を示す斜視図である。

【図3】 従来のシール構造の一例を示す斜視図である。

【図4】 液晶注入方法の一例を示す側断面図である。

【符号の説明】

1	ガラス基板	4	液晶
6	外部シール	7	内部シール
8	液晶流路	9	内部シール

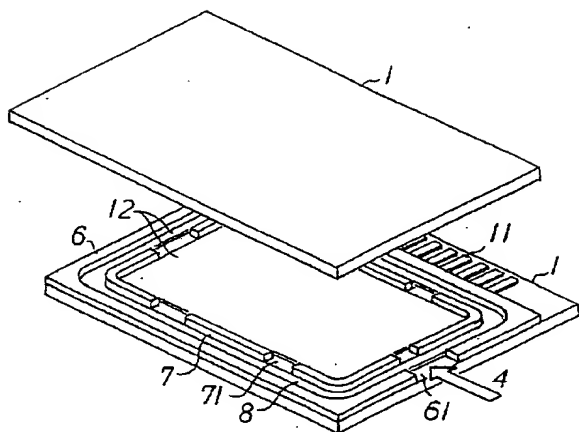
12 配向膜

61 開口部

71 開口部

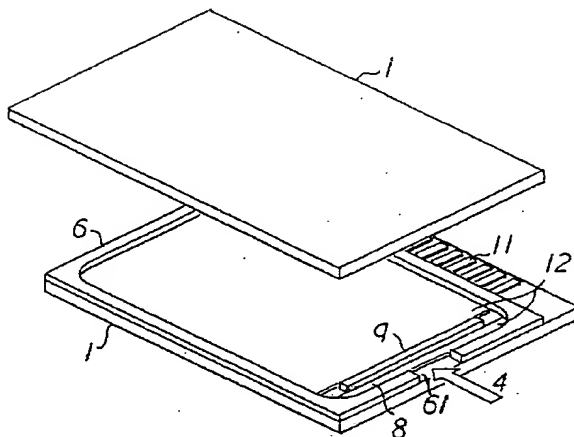
【図 1】

本発明になるシール構造を示す斜視図



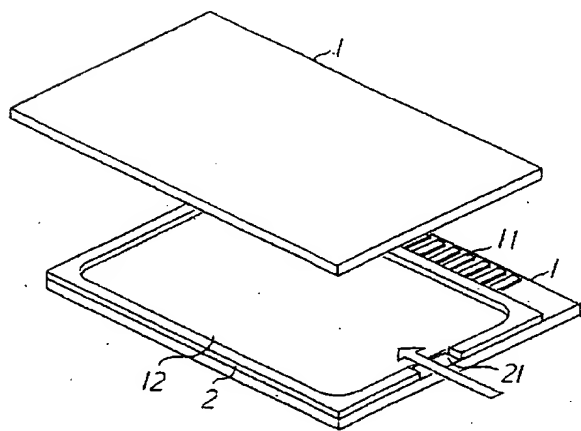
【図 2】

本発明になるシール構造の他の実施例を示す斜視図



【図 3】

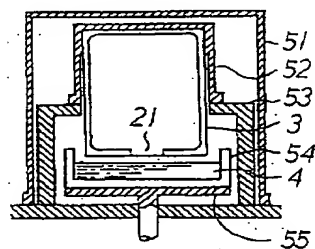
従来のシール構造の一例を示す斜視図



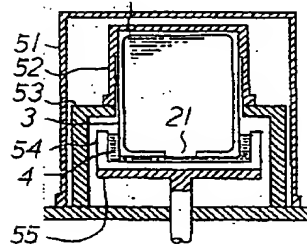
【図 4】

液晶注入方法の一例を示す側断面図

(a)



(b)



(19) Japan Patent Office (JP)

(12) Publication of Patent Application (A)

(11) Publication Number of Patent Application: 127177/1993

(43) Date of Publication of Application: May 25, 1993

(51) Int. Cl.⁵ :

G 02 F 1/1339

1/1341

Identification Number:

505

Intraoffice Reference Number:

7724-2K

7724-2K

FI:

Request for Examination: not made

Number of Claims: 4 (4 pages in total)

(21) Application Number Hei-3-291820

(22) Application Date: November 8, 1991

(71) Applicant: 000005223

FUJITSU Ltd.

1015, Kamiodanaka, Nakahara-ku,

Kawasaki-shi, Kanagawa-ken

(72) Inventor: NISHIJIMA Hiroshi

c/o FUJITSU Ltd.

1015, Kamiodanaka, Nakahara-ku,

Kawasaki-shi, Kanagawa-ken

(74) Agent: Patent Attorney, IGETA Sadakazu

(54) Title: SEALING STRUCTURE FOR LIQUID CRYSTAL DISPLAY
ELEMENT

(57) Abstract:

[Purpose] To provide a sealing structure, which may inject a liquid crystal in a short time without damaging an oriented film, relating to a seal for sealing the peripheral edge parts of two glass substrates opposite to each other through a designated gap in a liquid crystal display element.

[Constitution] A liquid crystal passage 8 is formed between an outer seal 6 having at least one opening part 61 and formed along the outer periphery of the glass substrate 1 and an inner seal 7 having a plurality of opening parts 71 and formed on the inside of the outer seal 6, and liquid crystal 4 is injected into the inner side of the inner seal 7 through the opening part 61 of the outer seal 6, the liquid crystal passage 8 and the opening parts 71 of the inner seal 7.

Claims:

1. A sealing structure for a liquid crystal display element, in a seal adapted to seal the peripheral edge parts of two glass substrates opposite to each other through a designated gap in a liquid crystal display element,

characterized in that a liquid crystal passage 8 is formed between an outer seal 6 having at least one opening part 61 and formed along the outer periphery of a glass substrate 1 and an inner seal 7 having a plurality of opening parts 71 and formed on the inside of the outer seal 6, and liquid crystal 4 is injected into the inner side of the inner seal 7 through the opening part 61 of the outer seal 6, the liquid crystal passage 8 and the opening parts 71 of the inner seal 7.

2. A sealing structure of a liquid crystal display element, in a seal adapted to seal the peripheral edge parts of two glass substrates opposite to each other through a designated gap in a liquid crystal display element, characterized in that that a liquid crystal passage 8 is formed between an outer seal 6 having at least one opening part 61 and formed along the outer periphery of a glass substrate 1 and an inner seal 9 formed on the inside of the outer seal 6 to stop up the opening part 61, and liquid crystal 4 is injected into the inner side of the inner seal 9 through the opening part 61 of the outer seal 6 and the liquid crystal passage 8.

3. The sealing structure for a liquid crystal display element according to claim 1, wherein the opening part 71 of the inner seal 7 is gradually decreased in width as it goes toward the opening part 61 of the outer seal 6, and gradually increased in width as it goes away from the opening part 61 of the outer seal 6.

4. The seal structure for a liquid crystal display element according to claim 1 or 2, wherein an oriented film 12 is applied to form a coating on at least the wall surface of the glass substrate 1 that comes into contact with the liquid crystal 4.

Detailed Description of the Invention:

[0001]

[Industrial Field of Application]

This invention relates to a seal for sealing the peripheral edge parts of two glass substrates disposed opposite to each other through a designated gap in a liquid crystal display element.

[0002]

In recent years, with the remarkable spread, it is needed to lower the price of the liquid crystal display device, and it is desired to improve the yield and shorten the manufacturing time. In the liquid crystal injection process, however, when the flow velocity of liquid crystal increases to shorten the injection time, an oriented film is sometimes damaged. So it has been requested to develop a sealing structure, which may inject liquid crystal in a short time without damaging an oriented film.

[0003]

[Prior Art]

Fig. 3 is a perspective view showing an example of the conventional sealing structure, and Fig. 4 is a side sectional view showing one example of liquid crystal injection method.

[0004]

In Fig. 3, a twist nematic type liquid crystal display element generally has two glass substrates 1 disposed opposite to each other through a designated gap, and the respective glass substrates 1 include a plurality of transparent electrodes 11 on the inside and an oriented film 12 formed to cover the transparent electrodes 11.

[0005]

In the conventional liquid crystal display element, two glass substrates 1 are disposed opposite to each other, and as means for sealing the peripheral edge parts, resin where spacer material made of glass fiber or the like is mixed is printed to form a seal 2 on the outer periphery of the glass substrate 1.

[0006]

The oriented film 12 made of polyimide resin or the like and given orientation by rubbing in one direction is formed within an area surrounded with the seal 2 so that the adhesiveness between the glass substrate 1 and the seal 2 is heightened and high accuracy of spacing of the glass substrates 1 is attained.

[0007]

The seal 2 includes one or two opening parts 21. After two glass substrates 1 are joined through the seal 2 to form a cell, liquid crystal is injected into a space surrounded with the glass substrates and the seal 2 through the opening part 21 as indicated by an arrow, and the opening part 21 is sealed.

[0008]

A device for injecting the liquid crystal 4 into the cell 3 formed by joining two glass substrates 1 through the seal 2, as shown in Fig. 4A, includes an injection tool 52 and a tool support frame 53 for fitting the cell 3 with the opening part 21 on the lower side in the internal space surrounded with a partition 51, and a table 55 disposed below the injection tool 52 to move up and down a liquid crystal tray 54 storing the liquid crystal 4.

[0009]

In injecting the liquid crystal into the interior of the cell 3, as shown in Fig. 4A, with the liquid crystal tray 54 lowered, the injection tool 52 where the cell 3 is mounted is placed in a designated position of the tool support frame 53, and a vacuum pump not shown is operated to evacuate the interior of the partition 51. Naturally the interior of the cell 3 is also evacuated by evacuating the interior of the partition 51.

[0010]

Subsequently, as shown in Fig. 4B, the liquid crystal tray 54 is raised to dip the opening part 21 of the cell 3 in

the liquid crystal 4, and gas is fed into the inside of the partition 51 to raise the pressure in the internal space to a designated level. The liquid crystal 4 is pressurized by raising the pressure inside the partition 51 to be injected into the interior of the cell 3 through the opening part 21.

[0011]

[Problems that the Invention is to Solve]

In the conventional sealing structure, however, in injecting the liquid crystal, the flow velocity of the liquid crystal in the vicinity of the opening part is high, and as it goes away from the opening part, the flow velocity becomes low. As a result, when the pressure inside the partition is increased and the flow velocity of liquid crystal is further heightened to shorten the injection time of liquid crystal, the friction between the liquid crystal and the oriented film in the vicinity of the opening part is increased to damage the oriented film.

[0012]

It is an object of the invention to provide a sealing structure, which may inject liquid crystal in a short time without damaging an oriented film.

[0013]

[Means for Solving the Problems]

Fig. 1 is a perspective view showing a sealing structure of the invention. In all of the drawings, the same objects

are designated by the same signs.

[0014]

The object is accomplished by providing a sealing structure for a liquid crystal display element, in a seal adapted to seal the peripheral edge parts of two glass substrates opposite to each other through a designated gap in a liquid crystal display element, constructed so that a liquid crystal passage 8 is formed between an outer seal 6 having at least one opening part 61 and formed along the outer periphery of a glass substrate 1 and an inner seal 7 having a plurality of opening parts 71 and formed on the inside of the outer seal 6, and liquid crystal 4 is injected into the inner side of the inner seal 7 through the opening part 61 of the outer seal 6, the liquid crystal passage 8 and the opening parts 71 of the inner seal 7.

[0015]

[Operation]

In Fig. 1, the liquid crystal passage is formed between the outer seal having at least one opening part and formed along the outer periphery of the glass substrate and the inner seal having the plurality of opening parts and formed inside the outer seal, and the liquid crystal is injected into the inner side of the inner seal through the opening part of the outer seal, the liquid crystal passage and the opening parts of the inner seal, whereby even if the flow velocity of the liquid

crystal injected through the opening part of the outer seal is further made higher to shorten the injection time, for example, the liquid crystal is injected through the plurality of opening parts provided in the inner seal to the inner side of the inner seal to remarkably lower the flow velocity of the liquid crystal. That is, it is possible to realize the sealing structure, which may inject the liquid crystal in a short time without damaging the oriented film.

[0016]

[Embodiments]

The embodiments of the invention will now be described in detail by the attached drawings. Fig. 2 is a perspective view showing another embodiment of a sealing structure according to the invention.

[0017]

Referring to Fig. 1, in a liquid crystal display element of the invention, two glass substrates are disposed opposite to each other through a designated gap, and in order to seal the peripheral edge parts, resin where a spacer material made of glass fiber or the like gets mixed is printed to form an outer seal 6 and an inner seal 7.

[0018]

The outer seal 6 having one or two opening parts 61 along one side of a glass substrate 1 is formed along the outer periphery of the glass substrate 1, and a liquid crystal passage

8 is formed in a space between the outer seal 6 and the inner seal 7 having a plurality of opening parts 71 and formed inside the outer seal 6.

[0019]

An oriented film 12 to which orientation is given by rubbing in one direction is formed within an area surrounded with the inner seal 7 in order to attain high accuracy of spacing of the glass substrates 1 and to heighten the adhesiveness between the glass substrates 1, the outer seal 6 and the seal 2.

[0020]

Two glass substrates 1 are joined through the outer seal 6 and the inner seal 7 to form a cell, and then, liquid crystal 4 is injected into the inner side of the inner seal 7 through the opening part 61 of the outer seal 6, the liquid crystal passage 8 and the opening parts 71 of the inner seal 7 as shown by an arrow.

[0021]

The opening parts 71 provided in the inner seal 7 are not uniform in width to be decreased in width as they go toward the opening part 61 and increased in width as they go away from the opening part 61. That is, the passage resistance in the opening part 71 is increased as it becomes closer to the opening part 61, so that the flow velocity of the liquid crystal 4 flowing into the inner side of the inner seal 7 is made

substantially uniform.

[0022]

In another embodiment of a sealing structure according to the invention is, as shown in Fig. 2, instead of the inner seal 7, an inner seal 9 is formed, and a liquid crystal passage 8 is formed between the outer seal 6 and the inner seal 9 provided on the inner side of the outer seal 6 to stop up an opening part 61.

[0023]

After two glass substrates 1 are joined to each other through the outer seal 6 and the inner seal 9 to form a cell, liquid crystal 4 is injected into the inner side of the inner seal 9 through the opening part 6 and the liquid crystal passage 8 as indicated by an arrow. The liquid crystal 4 flowing in through the opening part 61 is divided by the inner seal 9 to lower the flow velocity when it flows into the inner side of the inner seal 9.

[0024]

The flowability of the liquid crystal 4 flowing between the glass substrates 1 is superior in the case of providing an oriented film 12 to the case without it. In the present embodiment of the invention, in addition to the inner side of the inner seal, an oriented film 12 is applied to form a coating in an area of the glass substrate 1 constituting the liquid crystal passage 8.

[0025]

Although the inner seals 7, 9 are formed directly on the glass substrates 1 in the embodiments of the invention, the oriented film 12 may be interposed between them. In that case, it is necessary to differ the size of a spacer material mixed in the resin between that for forming the outer seal and that for forming the inner seal.

[0026]

Thus, the liquid crystal passage is formed between the outer seal having at least one opening part and formed along the outer periphery of the glass substrate and the inner seal provided inside the outer seal to divide the liquid crystal flowing in from the opening part, and the liquid crystal is injected into the inner side of the inner seal at least through the opening part of the outer seal and the liquid crystal passage, whereby even if the flow velocity of the liquid crystal injected through the opening part of the outer seal is further made higher to shorten the injection time, for example, the liquid crystal is injected through the plurality of opening parts provided in the inner seal to the inner side of the inner seal to remarkably lower the flow velocity of the liquid crystal. That is, it is possible to realize the sealing structure, which may inject the liquid crystal in a short time without damaging the oriented film.

[0027]

[Advantage of the Invention]

According to the invention, as described above, it is possible to provide a sealing structure, which may inject the liquid crystal in a short time without damaging the oriented film.

Brief Description of the Drawings:

Fig. 1 is a perspective view showing a sealing structure according to the invention;

Fig. 2 is a perspective view showing another embodiment of a sealing structure according to the invention;

Fig. 3 is a perspective view showing an example of the conventional sealing structure; and

Fig. 4 is a side sectional view showing an example of a liquid crystal injection method.

[Description of the Reference Numerals and Signs]

1: glass substrate 4: liquid crystal 6: outer seal 7: inner seal 8: liquid crystal passage 9: inner seal 12: oriented film 61: opening part 71: opening part

FIGURE 1:

PERSPECTIVE VIEW SHOWING SEALING STRUCTURE ACCORDING TO THE
INVENTION

FIGURE 2:

PERSPECTIVE VIEW SHOWING ANOTHER EMBODIMENT OF A SEALING
STRUCTURE ACCORDING TO THE INVENTION

FIGURE 3:

PERSPECTIVE VIEW SHOWING AN EXAMPLE OF THE CONVENTIONAL SEALING
STRUCTURE

FIGURES 4A, 4B:

SIDE SECTIONAL VIEWS SHOWING AN EXAMPLE OF LIQUID CRYSTAL
INJECTION METHOD